

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-181826

(43)Date of publication of application : 21.07.1995

(51)Int.CI.

G03G 15/20  
G03G 15/20  
B65H 5/38

(21)Application number : 05-325420

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 22.12.1993

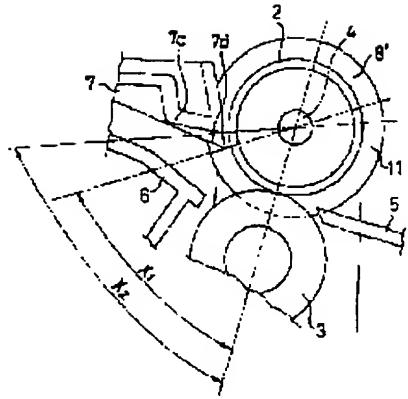
(72)Inventor : KOSUGIYAMA OTOYA  
ONO MAKOTO  
ANDO MASAO

## (54) FIXING DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a fixing device having stable separation performance with a simple constitution by making the separation conditions of the parts for separating the edge part of a recording material different from its other part except the edge part of a separation guide.

CONSTITUTION: An angle formed by a straight line connecting the centers of a fixing roller 2 and a pressure roller 3 and a straight line connecting the top end part of the separation guide 7 and the center of the fixing roller 2 is a separation angle. The separation angle X2 of the part letting the edge part of a paper sheet pass is set larger than the separation angle X1 of the part letting the central part of the paper pass by about 15°. When the separation angle is set larger, the angle that the leading edge is wound on the fixing roller 2 is made larger, so that the curling of the leading edge of the paper is increased. However, in this manner, the separation angle is partially set larger to minimize influence on the curing of the leading edge of the paper. Thus, the separation conditions are made different between the edge and inside parts, to make the maintenance of conditions for designing and stable production easy and the curling of the leading edge smaller, even in a curvature separation system.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3315504

[Date of registration] 07.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-181826

(43)公開日 平成7年(1995)7月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 3 G 15/20  
B 6 5 H 5/38

識別記号 庁内整理番号  
106  
103

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平5-325420  
(22)出願日 平成5年(1993)12月22日

(71)出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(72)発明者 小杉山 乙矢  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(72)発明者 小野 良  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(72)発明者 安藤正雄  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(74)代理人 弁理士 本多 小平 (外3名)

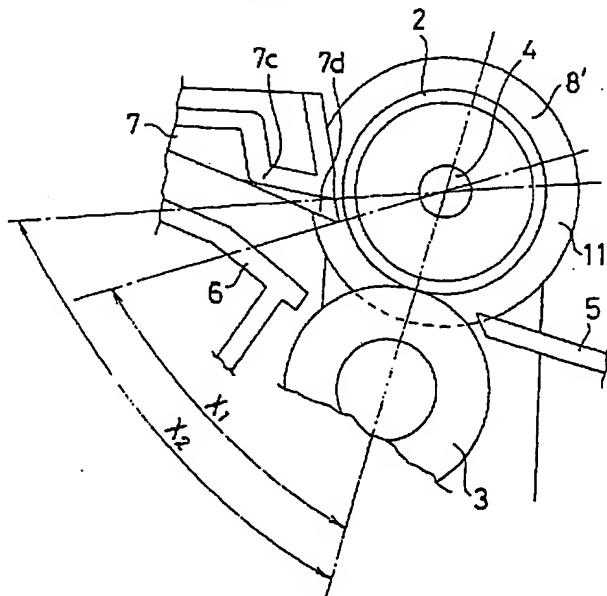
(54)【発明の名称】 定着装置

(57)【要約】

【目的】曲率分離方式を用い定着ローラから記録紙を分離する場合、一般的な記録紙の性質や、定着ローラの両端部に付されたテーパ形状により、記録紙の両端部の分離が困難であるが、本発明は、この問題を解決する。

【構成】曲率分離方式を用い定着ローラから記録紙を分離する非接触の分離ガイドを有する定着装置において、分離ガイドの記録紙の端部を分離する部分と端部以外を分離する部分の分離条件、例えば分離角度を異なさせて、両端部においても良好な分離を可能とする。

図2



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱ローラ定着装置で曲率分離方式を用い定着ローラから記録紙を分離する非接触の分離ガイドを有する定着装置において、分離ガイドの記録紙の端部を分離する部分と端部以外を分離する部分の分離条件が異なることを特徴とする定着装置。

【請求項2】 前記定着装置において、定着ローラがその両端部の紙搬送領域にテーパ部を有し、このテーパ部に相対する領域の分離条件がテーパ部以外に相対する領域の分離条件と異なることを特徴とする請求項1記載の定着装置。

【請求項3】 前記定着装置において、異なる分離条件が、定着ローラ中心とローラのニップを結ぶ直線と定着ローラ中心と分離部を結ぶ直線の角度。すなわち分離角度であり、この角度は、紙端部を分離する部分の方が端部以外を分離する部分よりも大きいことを特徴とする請求項1及び2記載の定着装置。

【請求項4】 前記定着装置において、異なる分離条件が、定着ローラのテーパ部の分離は爪を利用した爪分離方式、テーパ部以外では非接触の分離ガイドを用いた曲率分離方式であることを特徴とする請求項2記載の定着装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電子写真装置、静電記録装置等の画像形成装置に用いられ、記録材上の画像を定着する定着装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に画像形成装置の定着装置としては、熱ローラ定着装置が用いられる。

【0003】 熱定着装置は内部に熱源であるハロゲンヒータを配置する金属製の定着ローラと、これに圧接されるゴム製の加圧ローラとローラのニップに記録材を導入する入り口ガイドと、定着ローラから記録材を分離する分離装置等から構成される。分離の方式としては、複数の分離爪を定着ローラ軸方向に接触させて配置し、定着ローラから、直接記録材を分離する爪分離方式と、定着ローラに非接触の分離ガイドを近接させて配置し、記録材先端が定着ローラから自然に離間した直後に分離する曲率分離方式がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 爪分離方式の場合、部品点数が多くその結果部品費や組立工数が増えるためコストが高くなる。すなわち複数の分離爪を揺動可能に保持する爪保持部材と各々の爪を定着ローラに当接する加圧バネが必要である。また爪分離方式は分離爪の定着ローラへの当接角や接触圧の設定が難しく定着ローラの表面に傷を付けやすい。長時間使用される場合、定着ローラに発生する爪跡や傷の発生は避けられず、この傷が画

されなかつた現像材が分離爪先端に付着し、これが記録材に引っ掛かり分離不良を起こしたり、記録材上に落下、付着する等の問題の原因となっていた。そこで爪分離方式のコスト高、耐久性等の問題を解決するために、曲率分離方式が採用されるようになってきている。

【0005】 曲率分離方式の場合構成は簡単であり、定着ローラの通紙領域において分離ガイドが直接定着ローラに接触しないため、コスト、耐久性において非常に優れた方式である。しかし、曲率分離方式は紙先端が定着ローラから自然に離間した直後に分離ガイドで分離する方式であり、分離ガイドと定着ローラ間には所定の空間が必要である。従って、爪分離方式に対して曲率分離方式は、分離ポイントが定着ローラと加圧ローラのニップ部から下流側へ後退せざるをえない。分離ポイントがニップ部から後退する程、紙先端が定着ローラにより多く巻き付くため、先端カールが大きくなるという問題がある。分離ガイドと定着ローラ間の距離を小さくすれば、分離ポイントを上流側すなわちニップ側へ設定できるが、分離ガイドは細長い形状であるため、寸法精度が出しにくい上に、さらに定着ローラから伝わる熱による部品の熱変形が発生するため、分離ガイドと定着ローラの距離を安定させる事は技術的に難しい。この距離が大きくなつた場合は、分離不良によるジャムが発生し、反対に小さくなつた場合は定着ローラに接触してローラ表面を傷つけ、画質を低下させるという問題が発生する。

【0006】 すなわち曲率分離方式は、分離ポイントである分離ガイド先端部を定着ローラに対してもいかに正確に設定するかが非常に重要な問題であるが、限界があるため、爪分離方式に対して分離ポイントを後退させなければならず、先端カールが大きいという基本的な欠点を有する。

【0007】 またプリンタから出力された紙は、印字品位はもちろんであるが、紙の状態も美しくなければならぬ。紙には定着プロセスにおいて熱と圧力が加わるため変形する。この変形には、紙の角部が湾曲するカールと呼ばれるものと、紙の端面がうねる波打ちとよばれる現象がある。どちらの紙の変形にも熱と圧力が関係するが、カールに関しては定着ローラに押し付けられる力が、波打ちは紙を軸方向に引っ張る力が影響する。軸方向に引っ張る力は、定着プロセスにより紙が収縮して、しづが発生することを防止するために設けられた定着ローラのクラウン形状、すなわち定着ローラの直径を中央部を両端部に対して小さくした形状により発生する。

【0008】 この波打ち対策のために、定着ローラの両端部にテーパ部を設けて、紙へ加わるストレスを局所的に少なくする構成が採用されている。しかし弊害として、このテーパ付きの定着ローラを用いた場合、テーパなしの定着ローラを用いた場合に對して、テーパ部において定着ローラから分離性が低下するという問題があ

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上記した従来技術の課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは簡単な構成でありながら安定した分離性能をもつ定着器を提供することである。

【0010】上記目的を達成するために本発明は、紙の性質や定着ローラの形状によって発生する紙の分離性の違いに対応して、分離部の構成や方式を変えることを特徴とするものである。

【0011】すなわち、定着ローラを通過した紙先端が定着ローラから分離する位置が、紙の中央と端部では異なるという紙の性質を利用して、紙の中央部と端部での分離ポイントを変えたり、定着ローラの形状に対応して、分離爪を用いる爪分離方式と非接触ガイドを用いる曲率分離方式を使い分けることを特徴とするものである。

## 【0012】

【作用】曲率分離方式は定着ローラを通過した後、定着ローラの半径よりも紙の湾曲半径が大きいことを利用して、紙先端が定着ローラからわずかに離間したところをとらえて分離するものであるが、紙の端部と中央部では紙の挙動が異なる。すなわち、紙中央部は両側にも紙が存在するため、端部に比較すると剛性が大きいため紙は湾曲しにくく、反対に紙の端部は柔らかいため曲がりやすい。また紙は定着プロセスにより熱と圧力が加わるため水分が蒸発し収縮するため、定着プロセス後、紙はカールする。カールの方向は紙の纖維方向によって決まるが、その状態を図7と図8に示す。図7は紙の長手方向と平行に纖維方向が伸びている場合のカール状態を示し、図8は直行する場合を示す。紙の定着ローラからの分離性はこのカールの大きさと方向に密接に関係しており、カール量が大きい程分離性が悪い。図7に示したカール形状の場合は、紙の端部の分離性が中央に対して悪く、図8の場合は紙先端全体が大きくカールするため、前者に対して分離性が劣る。市場で使用されている紙の纖維方向を調査したところ、ほとんどが図7で示した、紙の長手方向に纖維が伸びていた。従って紙の中央部は分離が容易であるが端部は定着ローラから離間しにくいため、実際に分離ジャムが発生する場合、紙端部が分離ガイドに引っ掛かり耳折れやジャムに至っている。そこで本発明は紙の中央部と端部で分離ポイントや分離部の構成を変えることで、確実な定着分離を行えると共に、紙中央部の分離ポイントをより上流すなわち、ニップ部に近接した位置で紙先端の分離が可能であるために、先端カールを大きく減少させることが可能である。また分離性の悪い紙端部においては、紙中央部と分離ポイントを変える、または分離方法や構成を変えて、より確実な分離を実施しているため、分離不良によるジャムを防止しているばかりでなく部品精度、位置精度等が必要な部分が比較的小さい領域に限定されるため、より容

易に生産性能の維持ができるという効果もある。

【0013】波打ち対策のために定着ローラの両端部にテーパ部を設けて、紙へ加わるストレスを局所的に少なくする構成が採用されている。しかし弊害としてこのテーパ付きの定着ローラを用いた場合、テーパなしの定着ローラを用いた場合に対して、テーパ部において定着ローラから分離性が低下するという問題があるが、定着ローラの形状に対応してテーパ部には分離爪を用いる爪分離方式と、それ以外の部分には非接触ガイドを用いる曲率分離方式を使う。この使い分けによって、分離の困難なテーパ部かつ紙端部が搬送される部分の分離を確実に行い、かつ分離の容易な部分である定着ローラ中央部においては定着ローラに非接触である曲率分離を、分離をニップに近接した位置で行うため、先端カールを小さくできる。また定着ローラ中央部には分離部材が直接接触しないため耐久性にも優れている。

## 【0014】

## 【実施例】

<第一の実施例>以下図面を用いて、本発明の実施例を詳細に説明する。

【0015】図1から図3は本発明の第一実施例を示す図であり、図1は定着器の正面図、図2は図1に示す点線Aで切断した主断面図、図3は同じくローラ端部を示す斜視図である。

【0016】図において、1は定着フレーム、2はアルミ製の定着ローラ、3は定着ローラに圧接するゴム製の加圧ローラ、4は熱源であるハロゲンヒーター、5は定着入り口ガイド、6は分離下ガイド、7は分離ガイド、7aは紙基準側の紙端部を分離する分離部、7bはB5/EEXEサイズの紙端部を分離する分離部、7cはA4/LTRサイズの紙端部を分離する分離部、7dはそれ以外の分離部で、7'e(不図示)、7'f(不図示)、7'fはスペーサ9の取り付けピンである。8、8'は定着ローラ軸受で、8a(不図示)、8'aは突き当て部、9(不図示)、9'はスペーサで、9'a(不図示)、bは分離ガイドの取り付けピンと嵌合する穴、9'cは定着ローラ軸受と係合する突き当て面、10(不図示)、10'はスペーサ9(不図示)、9'を分離ガイド両端部に取り付ける止め輪、11(不図示)、11'は端部を分離ガイド7と定着ユニットの構造部材に取り付けられ、分離ガイド7をスペーサ9(不図示)、9'を介して定着ローラ軸受8、8'に押圧するバネ、である。

【0017】定着ローラ2は両端部において定着ローラ軸受8、8'に回転自在に支持され、定着ローラ軸受8、8'は定着フレーム1に保持されている。加圧ローラは両端部において不図示の加圧ローラ軸受けに支持され、また軸受けを介して加圧バネ(不図示)により所定の圧力で定着ローラに押圧されてニップ部を形成している。ハロゲンヒーター4は不図示の部材により定着ローラ

中央部に保持され、動作時には発熱し定着ローラを加熱する。定着入り口ガイド5は定着フレーム1にその両端部で保持され、記録紙先端をローラのニップ部に導入する。分離下ガイド6はニップ通過後の紙搬送を制御するガイド部材である。分離ガイド7は先端部は定着ローラ3から記録紙先端を分離し、また全体として分離下ガイド6と共に紙搬送の制御も行う。ハロゲンヒータ4は不図示の部材により定着ローラ中央部に保持され、動作時には発熱し定着ローラを加熱する。また分離ガイド7は定着ローラ4の中心方向に移動可能に取付けられており、バネ11, 11'によって、両側のスペーサ9, 9'が定着軸受8, 8'に当接する位置に安定的に保持されている。

【0018】前述したように現在市場でプリント用として使用されている紙はほとんどが紙の長手方向に紙の織維が伸びているため、紙の端部と中央部分では分離性が異なる。そこで分離ガイド7は2つの分離ポイントを有する。図2に示すように定着ローラ2と加圧ローラ3の各中心を結ぶ直線と、分離ガイド7の先端部分と定着ローラ中心を結ぶ直線の角度が分離角度である。そして分離ガイド7a, b, c部分の分離角度をX1、分離ガイド7d部分の分離角度をX2とする。図1には分離角度X2が設定されている分離部7a, b, cと紙の定着ローラ軸方向の位置関係も示しており、通紙基準からの距離をL1、B5/EZEサイズの紙中心方向への距離をL2、外側方向の距離をL4、分離部7cからの距離をL3とする。本発明では紙の端部が通過する部分の分離角度X2を、紙の中央部が通過する部分の分離角度X1に対して約15度大きく設定し、また軸方向の長さについてはL1, L2, L3を約15mm、L4を約5mmに設定した。また定着ローラ2と分離部7a-dとの距離は大きくなり過ぎると分離不良を起こし、ジャムや耳折れの原因となり反対に近すぎると定着ローラ2に接触して傷となり、また我々の検討によれば接触していなくても印字領域内ではその距離が0.2mm以下では分離部7a-dが現像材（トナー）でよごれ、記録紙を汚したりジャムの原因になることもある。そこで定着ローラ2と分離部7a-dとの距離を約0.5mmに設定した所非常に良好な結果を得られた。

【0019】分離角度を大きく設定すると、紙の先端が定着ローラに巻き付く角度が大きくなるため紙の先端カールが増加するが、本発明は部分的に分離角度の設定を大きくしているために先端カールへの影響を最小限に抑えることが可能である。分離部7bはA4/LTRサイズの紙に対しては端部ではなく内側に位置しているが分離性は紙の中央部程良好であるため、この切り欠き部を設けたための問題はまったく発生しない。

【0020】本実施例は搬送基準中央基準の場合、分離部7cのような切り欠きが1組2個になるが上記の搬送

【0021】<第二の実施例>次に図4を用いて本発明の第二実施例について詳細に説明する。第一実施例と同一機能、同一形状の部材は同一の記号を用いて再度の説明を省略する。

【0022】第二実施例は、紙の波打ち対策のために、両端部にテーパ部を設けた定着ローラを用いた定着装置において、分離性の低下するテーパ部の分離のために、分離角度を大きくするばかりでなく定着ローラとの距離を一定に保つために分離ガイドにもテーパ部を設けたものである。図4は定着ローラ端部及びその近傍を示す斜視図である。

【0023】図において、21はアルミ製の定着ローラ、21a（不図示）、21bは端部に設けられたテーパ部で、最大通紙幅の紙端部がこのテーパ部分を搬送する。

【0024】20は分離ガイド、20a（不図示）、20cは定着ローラのテーパ部21a, 21bに係合するテーパを有する分離部、20bはB5/EZEサイズの紙端部を分離する分離部、20dはそれ以外の分離部で、20'e, 20'fはスペーサ22の取り付けピンである。23（不図示）、23'は定着ローラ軸受で22（不図示）、22'はスペーサで22'a（不図示）、22は分離ガイドの取り付けピンと嵌合する穴22'cは定着ローラ21と係合する突き当面である。

【0025】紙の端部に発生する波打ちは、しわ対策のために定着ローラに設けられたクラウン形状と加圧ローラ3から加えられる圧力で発生する力によってできる紙の変形である。

【0026】加圧ローラ3から加わる圧力は、軸方向に均一ではなく加圧ローラ3自身が定着ローラから受ける反力のために変形するため、中央に対して端部の圧力が高い。また同じ力を受けても、紙は中央部よりも端部の方が弱いため、搬送方向に対して平行な端面が波打ち状に変形する。定着ローラ21に設けたテーパは、中央部に設けたクラウン形状が紙を外側に広げる方向と反対に内側に押もどす方向に作用して、紙端部に与える軸方向の力を打ち消すため、波打ちを大幅に軽減することができる。一方紙端部はテーパ部21a, 21bに沿った方向に曲がるため、定着ローラに近接し分離性が悪化する。

【0027】そこで本実施例は第一実施例と同様に、分離部20a（不図示）、20cの分離角度を紙の内側を分離する分離部20dよりも大きく設定し、さらに定着ローラ21との距離を離間しないように同じ距離たとえば0.5mmに保つように傾けたものである。またスペーサ22（不図示）、22'の突き当面22c（不図示）、22'cを直接定着ローラの通紙領域外に当接させ、定着ローラ軸受23（不図示）、23'外形の寸法公差を省いて、より高精度な定着ローラと分離ガイドの

【0028】<第三の実施例>次に図5を用いて本発明の第三実施例について詳細に説明する。第一実施例と同一機能、同一形状の部材は同一の記号を用いて再度の説明を省略する。

【0029】第三実施例は、両端部にテーパ部を有する定着ローラ21を使用した定着器において、分離性の劣るテーパ部の分離方式を爪分離方式に変えたものである。

【0030】図5は定着器の構成を示す正面図で、31は分離ガイド、31a、31eは分離爪32、32'の支持部、31b、31c、31dは紙端部を分離するため分離角度を大きく設定した分離部、31fは紙の内側を分離するために分離角度が小さい分離部である。32、32'は分離爪、32a、32'aは分離爪の回転軸で、支持部31a、31eに回転可能に支持され、不図示の爪ばね33、33'により爪先端が定着ローラ21に圧接するように取り付けられている。また分離爪32a、32'aの軸方向の位置は、最大通紙サイズの端部たとえば5~10mm程度に設けられている。

【0031】本実施例は定着ローラ21のテーパ部21a、21bの分離性の低下する部分にのみ爪分離方式を用いて、波打ち対策を施した定着ローラにおいても、安定した分離性能を得られるものである。また紙端部の分離角度が小さくなるため、端部のカールをより小さくすることができる、カール、波打ち状の変形のない高品位の紙を排出できるものである。

【0032】爪分離方式は爪が直接定着ローラに接触し、定着ローラを傷を付けるため、また現像材(トナー)が爪先端に付着しがれが紙に付着することが発生するために、画像を劣化させ、また耐久性に劣るという問題がある。しかし本実施例では、紙端部から5~10mmの位置に爪を設けたため、定着ローラに傷がついたとしても、この位置に印字されることがないか、または頻度が非常に少ないため、画像への影響は少ない。また同じ理由で、爪先端に現像材もあまり付着しないので爪先端に付いた現像材が紙に付着する頻度も非常に少ない。

【0033】<第四の実施例>次に図6を用いて本発明の第四実施例について詳細に説明する。第一実施例と同一機能、同一形状の部材は同一の記号を用いて再度の説明を省略する。

【0034】第四実施例は、紙の波打ち対策のために、両端部にテーパ部を設けた定着ローラを用いた定着装置において、分離性の低下するテーパ部の分離のために、定着ローラと分離ガイドの距離を一定に保つための部材であるスペーサに、分離角度が大きくかつテーパ部を有する分離ガイドを設けたものである。図6は定着ローラ端部及びその近傍を示す斜視図である。

【0035】図において、50は分離ガイド、50a(不図示)、50cはスペーサ51、51'の取り付け部、50bはB5/EXEサイズの紙端部を分離する分

離部、20dはそれ以外の分離部で、50'e、50'fはスペーサ22の取り付けピンである。51(不図示)、51'はスペーサで、51a(不図示)、51'a'は分離ガイドの取り付けピン50'e、50'fと嵌合する穴、51'cは定着ローラ21と係合する突き当面51'cは分離部である。

【0036】本実施例においては定着ローラ21に当接するスペーサ51、51'自身に分離角度が大きくかつテーパを有する分離部を設けたことによって、より優れた分離能力を持つ。

【0037】また分離ガイド50の分離部は、分離角度の大きい50d部と分離角度の小さい50bとの境界部分が、前記実施例と異なり連続的に分離角度が変化しており、紙が引っかかりにくいため、この部分における分離性能も向上している。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は定着装置の分離において、

1 紙の端部が搬送される部分と紙の内側が搬送される部分の分離条件を変え、

2 両端部にテーパ部を有する定着ローラを用いた場合、テーパ部の係合する部分とローラの内側の部分において、分離条件を変えた。

【0039】この構成によって、

1 分離条件が厳しい部分に対しては、確実分離を行うことが可能で、かつその領域が限られているため、設計条件の維持や安定した生産が容易である。

【0040】2 紙中央においては分離角度を小さくできるため、曲率分離方式でも先端カールを小さくすることができる。

【0041】3 また紙通紙領域あるいは印字領域において、定着ローラに分離部材が接触しないため、高品位の画像を長時間にわたって維持することが可能である。

【0042】従って単純な構成でありながら分離性能のすぐれた定着装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例の定着装置の構成を示す正面図

【図2】同じく定着装置の断面図

【図3】同じく定着装置端部の斜視図

【図4】本発明の第二実施例を示す定着装置端部の斜視図

【図5】本発明の第三実施例を示す定着装置の構成図

【図6】本発明の第四実施例を示す定着装置端部の斜視図

【図7】紙のカール状態を示す図

【図8】紙のカール状態を示す図

【符号の説明】

1…定着フレーム

2, 21…定着

3…加圧ローラ  
1, 50…分離ガイド

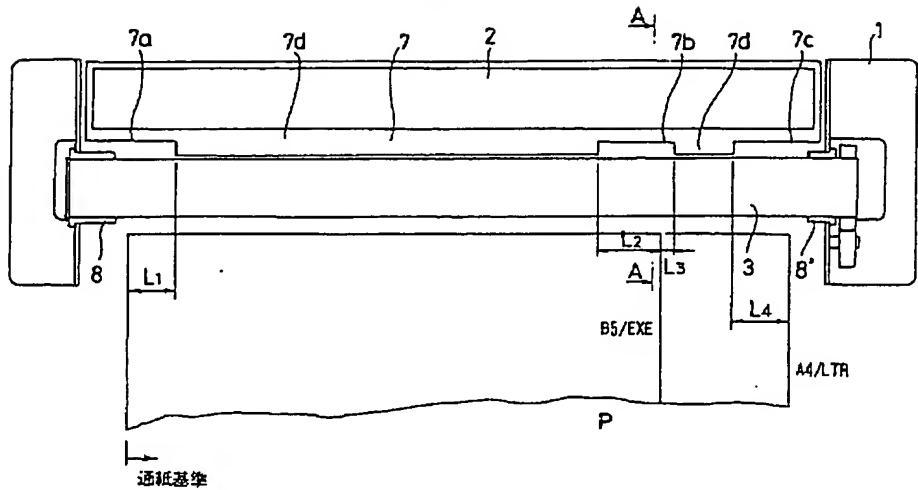
7, 20, 3

8…定着ローラ軸受  
1'…スペーサ

9, 22', 5

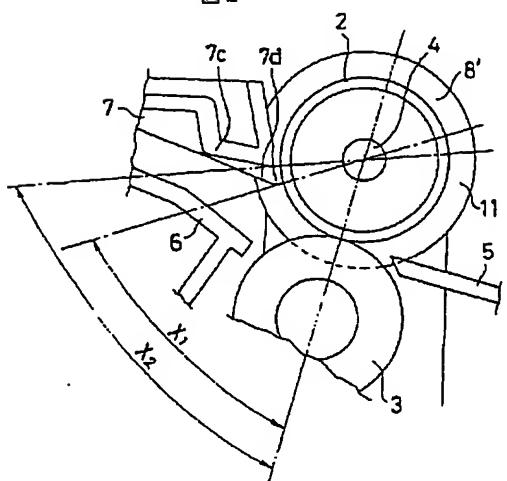
【図1】

図1



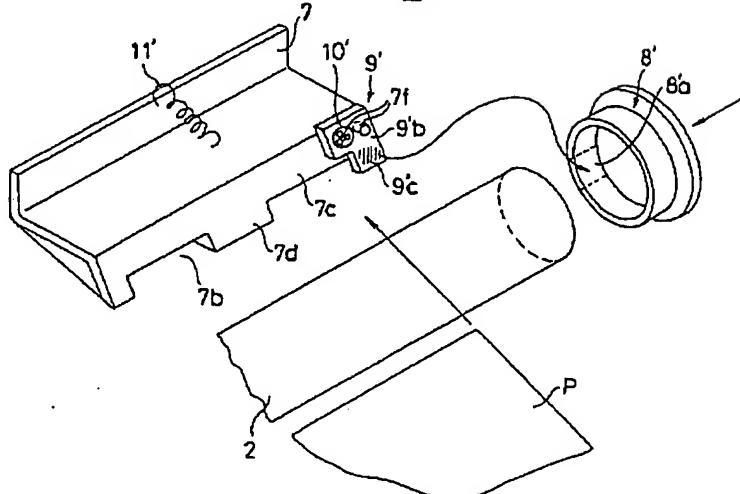
【図2】

図2



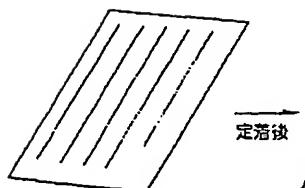
【図3】

図3



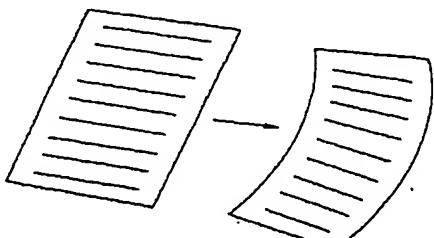
【図7】

図7

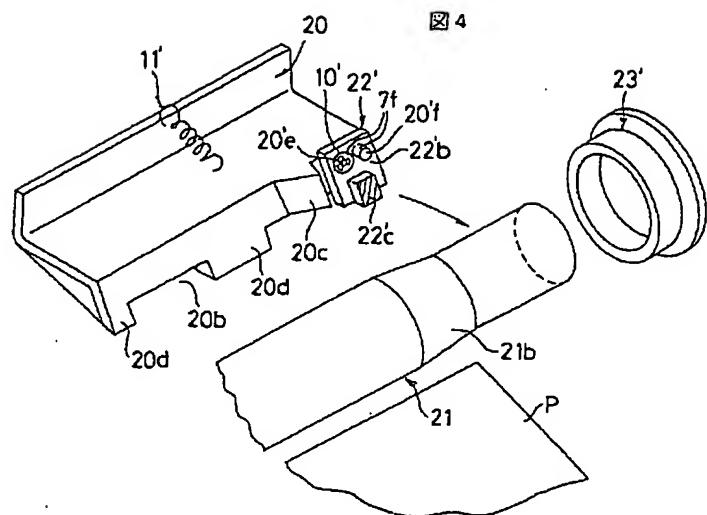


【図8】

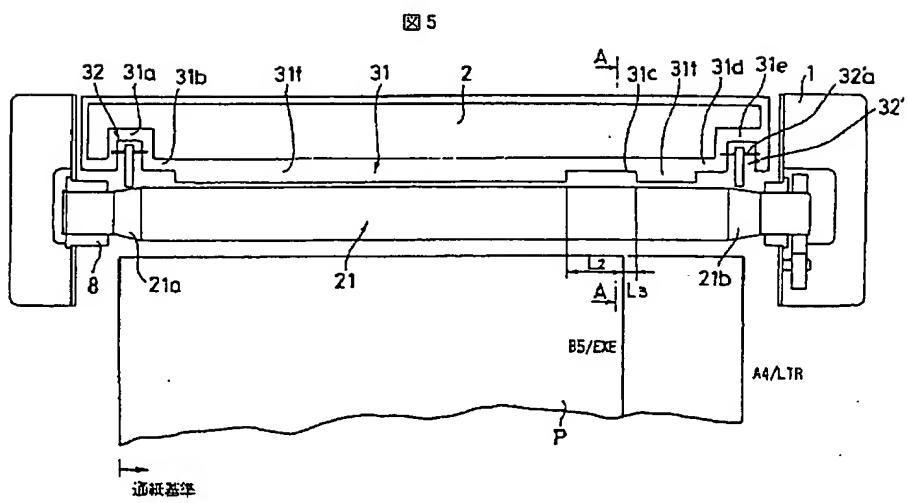
図8



[图 4]

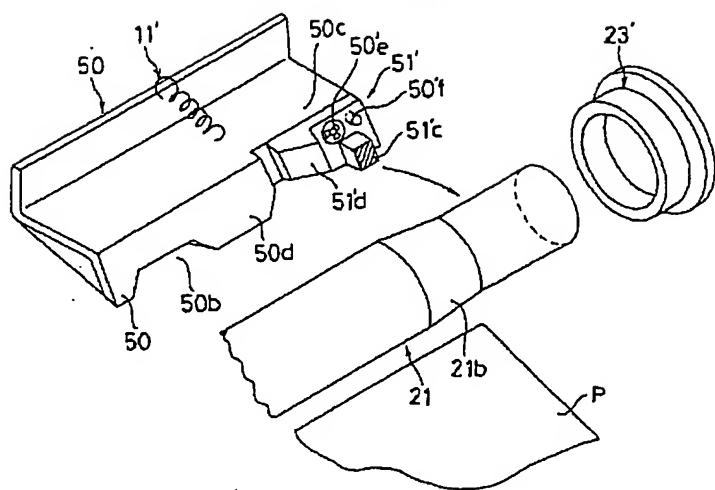


【図5】



【図6】

図6



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT OR DRAWING
- BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**  
**As rescanning documents *will not* correct images**  
**problems checked, please do not report the**  
**problems to the IFW Image Problem Mailbox**